

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Masatoshi SUZUKI

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: INFORMATION TRANSMISSION NETWORK SYSTEM AND ITS TRAFFIC CONTROL METHOD AND  
NODE EQUIPMENT



REQUEST FOR PRIORITY

#3

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2000-043201	February 21, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and  
(B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 10/98)

Marvin J. Spivak

Registration No. 24013  
C. Irvin McClelland

Registration Number 21,124

Docket No. 203491US2S

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

INVENTOR(S) Masatoshi SUZUKI

SERIAL NO: New Application

FILING DATE: Herewith

FOR: INFORMATION TRANSMISSION NETWORK SYSTEM AND ITS TRAFFIC CONTROL METHOD  
NODE EQUIPMENT

jc929 U.S. PTO  
09/788593  
02/21/01

FEE TRANSMITTAL

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE	CALCULATIONS
TOTAL CLAIMS	9 - 20 =	0	× \$18 =	\$0.00
INDEPENDENT CLAIMS	3 - 3 =	0	× \$80 =	\$0.00
<input type="checkbox"/> MULTIPLE DEPENDENT CLAIMS (If applicable)			+ \$270 =	\$0.00
<input type="checkbox"/> LATE FILING OF DECLARATION			+ \$130 =	\$0.00
BASIC FEE				\$710.00
TOTAL OF ABOVE CALCULATIONS				\$710.00
<input type="checkbox"/> REDUCTION BY 50% FOR FILING BY SMALL ENTITY				\$0.00
<input type="checkbox"/> FILING IN NON-ENGLISH LANGUAGE			+ \$130 =	\$0.00
<input checked="" type="checkbox"/> RECORDATION OF ASSIGNMENT			+ \$40 =	\$40.00
TOTAL				\$750.00

- ☐ Please charge Deposit Account No. 15-0030 in the amount of \_\_\_\_\_ A duplicate copy of this sheet is enclosed.
- ☒ A check in the amount of \$750.00 to cover the filing fee is enclosed.
- ☒ The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees which may be required for the papers being filed herewith and for which no check is enclosed herewith, or credit any overpayment to Deposit Account No. 15-0030. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Date: 2/21/01



22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 10/00)

C. Irvin McClelland  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC929 U.S. PTO  
09/788593  
02/21/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 2月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-043201

出 願 人

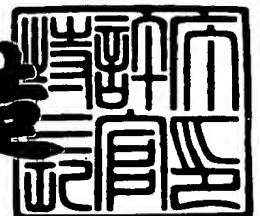
Applicant (s):

株式会社東芝

2001年 1月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3112688

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名	株式会社東芝

【書類名】 特許願

【整理番号】 A009906407

【提出日】 平成12年 2月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 29/00

【発明の名称】 伝送システムとそのトラフィック制御方式および伝送装置

【請求項の数】 6

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株式会社東芝日野工場内

    【氏名】 鈴木 雅淑

【特許出願人】

    【識別番号】 000003078

    【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

    【識別番号】 100058479

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鈴江 武彦

    【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

    【識別番号】 100084618

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

    【識別番号】 100068814

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 伝送システムとそのトラフィック制御方式および伝送装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のパスが多重化された現用系伝送路および予備系伝送路を介して互いに接続され、定常時には、前記現用系伝送路の任意のパスを介してそれぞれ伝送される主トラフィックと異なる副トラフィックを、前記予備系伝送路の任意のパスを介してそれぞれ伝送する複数の伝送装置を備えた伝送システムにおいて、

前記伝送装置は、

必要に応じて、前記現用系伝送路パスの主トラフィックを前記予備系伝送路側の対応するパスにそれぞれ迂回させる切替手段と、

この切替手段による前記主トラフィックの迂回処理に先立ち、主トラフィックの迂回先となるパスにおける副トラフィックの有無に対応付けて、互いに異なる第 1 または第 2 の固定信号を前記予備系伝送路側のパスのドロップ側にそれぞれ挿入する固定信号挿入手段を具備することを特徴とする伝送システム。

【請求項 2】 前記固定信号挿入手段は、

副トラフィックが有る予備系伝送路パスのドロップ側に A U - A I S (Administrative Unit-Alarm Indication Signal) を、副トラフィックが無い予備系伝送路パスのドロップ側に U N E Q (Unequipped) をそれぞれ挿入することを特徴とする請求項 1 に記載の伝送システム。

【請求項 3】 複数のパスが多重化された現用系伝送路および予備系伝送路を介して互いに接続され、定常時には、前記現用系伝送路の任意のパスを介してそれぞれ伝送される主トラフィックと異なる副トラフィックを、前記予備系伝送路の任意のパスを介してそれぞれ伝送する複数の伝送装置を備えた伝送システムで、必要に応じて前記現用系伝送路パスの主トラフィックを前記予備系伝送路側の対応するパスにそれぞれ迂回させる際のトラフィック制御方式において、

前記現用系伝送路パスの主トラフィックを前記予備系伝送路側の対応するパスにそれぞれ迂回させる前に、主トラフィックの迂回先となるパスにおける副トラフィックの有無に対応付けて、互いに異なる固定信号を前記予備系伝送路パスの

ドロップ側にそれぞれ挿入することを特徴とするトラフィック制御方式。

【請求項 4】 副トラフィックが有る予備系伝送路パスのドロップ側に A U - A I S (Administrative Unit-Alarm Indication Signal) を、副トラフィックが無い予備系伝送路パスのドロップ側に U N E Q (Unequipped) をそれぞれ挿入することを特徴とする請求項 3 に記載のトラフィック制御方式。

【請求項 5】 複数のパスが多重化された現用系伝送路および予備系伝送路を介して互いに接続され、定常時には、前記現用系伝送路の任意のパスを介してそれぞれ伝送される主トラフィックと異なる副トラフィックを、前記予備系伝送路の任意のパスを介してそれぞれ伝送する伝送装置において、

必要に応じて、前記現用系伝送路パスの主トラフィックを前記予備系伝送路の対応するパスにそれぞれ迂回させる切替手段と、

この切替手段による前記主トラフィックの迂回処理に先立ち、主トラフィックの迂回先となるパスにおける副トラフィックの有無に対応付けて、互いに異なる固定信号を前記予備系伝送路パスのドロップ側にそれぞれ挿入する固定信号挿入手段を具備することを特徴とする伝送装置。

【請求項 6】 前記固定信号挿入手段は、

副トラフィックが有る予備系伝送路パスのドロップ側に A U - A I S (Administrative Unit-Alarm Indication Signal) を、副トラフィックが無い予備系伝送路パスのドロップ側に U N E Q (Unequipped) をそれぞれ挿入することを特徴とする請求項 5 に記載の伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば S D H (Synchronous Digital Hierarchy) または S O N E T (Synchronous Optical Network) などに準拠する伝送システムとその伝送装置に関し、特に冗長切替方式の改良に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年の多様化する通信システムに対して、各種の高速サービスや既存の低速サ



ービスを統一的に多重化するための規格、すなわちSONET/SDHが標準化されている。SDHは米国ではSONETと称され、両者は155.52Mbps以降のステージでは相互接続が可能である。

## 【0003】

SONET/SDH伝送路は、通信事業者がサービスするあらゆるトラフィックを運んでおり、このネットワークが止まることは許されない。そこでSONET/SDH伝送システムでは、伝送路や装置内インタフェース機器などに現用系および予備系を備えた二重化構成を採用して信頼性を高めるようにしている。また近年では、無障害時に空きとなる予備系伝送路パスを利用してパートタイムトラフィック（以下煩雑を避けるため、P/Tトラフィックと記載する）と呼ばれる信号を収容し、回線の収容効率を高めるようにしたシステムが提案されている。なおP/Tトラフィックとは、勧告上はExtra Trafficと記載されたトラフィックに相当するもので、障害発生の際にはやむ終えず切断されても構わないものとして取り扱われる。

## 【0004】

この種のシステムにおける障害発生時の現用/予備切り替え機能は、SDHにおいてはAPS（Automatic Protection Switching）と称され、その詳細はITU-T勧告G.841（最新10/98版）に規定されている。障害が発生すると各ノードは上記勧告に従い、SDH伝送フレームのオーバーヘッドに定義されたK1・K2バイト（以下Kバイトと称する）の書き換えおよび授受を行って、自律的に冗長切り替えを実行する。

## 【0005】

ところで、障害発生の際には、サービストラフィックを現用系伝送路側パスから対応する予備系伝送路側パスに迂回させることにより上記サービストラフィックを救済するが、その際、サービストラフィックの誤接続（いわゆるミスコネクト）を避ける必要がある。もしミスコネクトを生じると、予期せぬ相手先にサービストラフィックが漏洩する虞が有り、セキュリティなどの観点から極めて好ましくない事態を生じるからである。

## 【0006】

このため上記ITU-T勧告G. 841においては、サービストラフィックの予備系伝送路への迂回に先立ち、P/Tトラフィックの存在するパスに関してはAU-AIS (Administrative Unit-Alarm Indication Signal) と呼ばれる固定信号を強制的に挿入することにより、P/Tトラフィックを切断する旨が規定されている。P/Tトラフィックを切断した上でサービストラフィックの迂回処理を行うことにより、少なくともP/Tトラフィックの伝送先に関してはサービストラフィックの漏洩を防ぐことができる。

## 【0007】

ところが、上記勧告には、P/Tトラフィックの存在しない予備系伝送路に関する規定が無い。すなわち、冗長切り替えの際にP/Tトラフィックの存在しないパスに関して、何らの処理も行わないことが許されている。

## 【0008】

しかしながら、だからといってP/Tトラフィックの存在しない予備系伝送路にそのままサービストラフィックを迂回させると、これもサービストラフィックの漏洩を引き起こす虞の有ることが発明者によって指摘されている。

## 【0009】

図9～図12を参照して、このことを詳しく説明する。今、リング状接続された4ファイバSDH伝送システム内に複数の伝送装置（ノード）C～Eが存在し、各ノード間に図のようなパスが設定されているとする。凡例では、サービストラフィックを伝送しているパスを細線で、P/Tトラフィックを伝送しているパスを太線で、P/Tトラフィックの無いパスを点線で示す。すなわち全ての現用系伝送路にサービストラフィックが設定されると共に、予備系伝送路に関してはノードC～DにP/Tトラフィックが設定されているとする。

## 【0010】

図9の定常状態からノードC～D間の現用系伝送路に障害が発生すると、図10に示すごとく、ITU-T勧告G. 841に従ってまずパスの低次群側にAU-AISが挿入されてP/Tトラフィックの切断ののち、サービストラフィックが迂回されてレストレーションに至る。

## 【0011】

しかしながら、図9からノードD～E間の現用系伝送路に障害が発生した場合、この区間の予備系伝送路にはP/Tトラフィックが設定されていないため、格別の処理のなされないままサービストラフィックの迂回処理がなされる。このため図11に示すように、ノードEにて挿入されたサービストラフィックがノードDに伝達されるまでに、ノードD、Eの予備系側に漏洩してしまうことになる。

#### 【0012】

さらに同じ区間の現用系および予備系伝送路に障害が発生した場合には、事態はより深刻なものとなる。すなわち図12に示すように、ノードD～E間の現用系および予備系伝送路に障害が発生すると、ノードDにて挿入されたサービストラフィックが定常時と逆方向を辿ってノードEに至るまでに、ノードD自身、ノードC、ノードEなる全てのノードの予備系側に漏洩してしまうことになる。

#### 【0013】

##### 【発明が解決しようとする課題】

以上述べたように従来の伝送システムにおけるトラフィック制御方式では、冗長切り替えの際にP/Tトラフィックの存在しないパスに関して何らの処理も行わないことが許されているために、サービストラフィックのミスコネクトの虞が有った。

#### 【0014】

本発明は上記事情によりなされたもので、その目的は、冗長切り替えの際にミスコネクトの発生を防止し、サービストラフィックの漏洩の虞を無くした伝送システムとそのトラフィック制御方式および伝送装置を提供することにある。

#### 【0015】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、複数のパスが多重化された現用系伝送路および予備系伝送路を介して互いに接続され、定常時には、前記現用系伝送路の任意のパスを介してそれぞれ伝送される主トラフィックと異なる副トラフィックを、前記予備系伝送路の任意のパスを介してそれぞれ伝送する伝送装置、または当該伝送装置を備えた伝送システム、あるいは当該伝送システムにおけるトラフィック制御方式にあって、

例えば障害の発生に対して主トラフィックを救済するためなどの必要に応じて、前記現用系伝送路パスの主トラフィックを前記予備系伝送路の対応するパスにそれぞれ迂回させる際に、この迂回処理に先立ち、主トラフィックの迂回先となるパスにおける副トラフィックの有無に対応付けて例えばA U - A I SまたはU N E Qなどの互いに異なる固定信号を前記予備系伝送路パスのドロップ側にそれぞれ挿入するようにしたものである。

#### 【0016】

このような手段を講じることにより、ミスコネクトとなるパスの接続パターンが主トラフィック迂回処理の際に生じても、伝送装置のドロップ側すなわち低次群側への信号出口において、主トラフィックに載せられた情報が固定信号のビットパターンに書き換えられることになる。すなわち、低次群側に達した信号からは主トラフィックの運んでいた情報がもはや失われており、その結果、ミスコネクトを防止することができるようになり、サービストラフィックの漏洩の虞を無くすることが可能となる。

#### 【0017】

また本発明では、挿入する固定信号を副トラフィックの有無に応じて異ならせるようにしているので、低次群側に接続された多重化装置などの通信装置はトラフィックの上流側で生じた事態を容易に区別できる。特にS D Hにおいては、A U - A I Sは障害の検出の旨を示すことが多いので、これとそうでない状態とを区別できることは重要である。

#### 【0018】

なお、本発明は冗長切り替えの際の処理手順に新たなステップを加えようとするものであり、その意味で本発明は伝送システムにおける新たな規定を提案するものである。

#### 【0019】

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。ここではS T Mに則して説明するが、S O N E Tに関してもほぼ同様である。なお本明細書中、サービストラフィック、P / Tトラフィックなる語はそれぞれ特許請求の範囲で

述べた主トラフィック、副トラフィックに相当する。

【 0 0 2 0 】

図 1 に、本発明の実施の形態に係わる伝送システムの構成を示す。このシステムは複数のノード（Node：伝送装置）A～Fを、STM-16などの高速同期多重化回線としてなる高速回線OFを介してリング状に接続したものである。高速回線OFは、それぞれ時計回り（Clockwise：CW）回線および反時計回り（Counter Clockwise：CCW）回線からなる現用系伝送路SL（Service Line：実線）、および予備系伝送路PL（Protection Line：点線）を備えた二重化構成となっている。このような構成は、いわゆる4ファイバリングシステムと称される。

【 0 0 2 1 】

図 1 において、現用系伝送路SLおよび予備系伝送路PLにはそれぞれ複数のパスが時分割多重されている。各ノードA～Fは両伝送路SL，PLに張られた任意のパスを取り出して低次群側の多重化装置（符号付さず）などにドロップすると共に、低次群側からのパスを両伝送路SL，PLにアッドする。

【 0 0 2 2 】

システムに障害の無い状態では、サービストラフィックは現用系伝送路を介して伝送され予備系伝送路PLが空きとなるので、これを利用して予備系伝送路PLの任意のパスを介してP/Tトラフィックが伝送される。サービストラフィックの予備系伝送路PLへの迂回処理の際には、迂回先パスに有ったP/Tトラフィックは切断される。

【 0 0 2 3 】

ここで、現用系伝送路SLのどのパスにサービストラフィックを設定するか、予備系伝送路PLのどのパスにP/Tトラフィックを設定するかは任意である。また通常の場合、サービスパス（サービストラフィックの伝送されるパス）の迂回先は予備系伝送路PL上の同じタイムスロット位置に設定される。このため予備系伝送路PLには、サービストラフィックの迂回の際にP/Tトラフィックが既に有るパスと、サービストラフィックの迂回の際にP/Tトラフィックが無いパスとが混在することになる。

## 【 0 0 2 4 】

図 2 に、本実施形態に係わる伝送装置 A ～ F の構成を示す。すなわち伝送装置 A ～ F はサービスライン S L を終端する現用系高速インタフェース部 ( H S I / F ) 1 - 0 と、プロテクションライン P L を終端する予備系高速インタフェース部 1 - 1 を備える。現用系高速インタフェース部 1 - 0 および予備系高速インタフェース部 1 - 1 を介して装置内部に引き込まれた S T M - 1 6 信号は、タイムスロット交換部 ( T S A : Time Slot Assignment ) 2 - 0 に与えられる。タイムスロット交換部 2 - 0 は、上記与えられた S T M - 1 6 信号に時分割多重されたタイムスロットのうち所定のタイムスロットをドロップして低速インタフェース部 ( L S I / F ) 3 - 1 ～ 3 - k に与える。

## 【 0 0 2 5 】

逆に、低速インタフェース部 3 - 1 ～ 3 - k からの低次群信号はタイムスロット交換部 2 - 0 に与えられ、 S T M - 1 6 フレームの所定のタイムスロットにアドされて高速回線 O F を介して送出される。このようにして、各ノード間に任意のパスが設定される。上記システムにおける低次群信号の多重化レベルは S T M - 1 、 S T M - 4 、 S T M - 0 または S T M - 1 6 のいずれかとなることが多いが、システムの拡張によってはこれに限るものではない。

## 【 0 0 2 6 】

なお、タイムスロット交換部 2 - 0 はタイムスロット交換部 2 - 1 と対を成して二重化されており、定常時にはタイムスロット交換部 2 - 0 が現用系として動作し、またタイムスロット交換部 2 - 0 に障害を生じた際にはタイムスロット交換部 2 - 1 を予備系として運用すべく装置内切り替えが実行される。タイムスロット交換部 2 - 1 の動作はタイムスロット交換部 2 - 0 の動作と同様である。

## 【 0 0 2 7 】

ここで、高速インタフェース部 1 - 0 、 1 - 1 、タイムスロット交換部 2 - 0 、 2 - 1 、低速インタフェース部 3 - 1 ～ 3 - k は、それぞれサブコントローラ 4 H 、 4 T 、 4 L を介して主制御部 5 に接続されている。サブコントローラ 4 H 、 4 T 、 4 L は主制御部 5 により様々な動作制御を与える際の補助となるもので、サブコントローラ 4 H 、 4 T 、 4 L と主制御部 5 とにより、冗長切り替え制御

などの各種制御が階層的に実行される。

【 0 0 2 8 】

主制御部 5 は、各種制御プログラムなどを記憶した記憶部 6 と、管理網インタフェース（I/F） 7 とに接続される。主制御部 5 は、高速インタフェース部 1-0, 1-1 および低速インタフェース部 3-1 ~ 3-k で終端された STM 信号の品質データの集計などを行い、その結果を管理網インタフェース 7 を介して図示しない監視制御装置などに通知する。

【 0 0 2 9 】

先に延べたサービストラフィックの現用系伝送路 SL から予備系伝送路 PL への迂回処理は、主制御部 5 を中核として高速インタフェース部 1-0, 1-1、タイムスロット交換部 2-0, 2-1、低速インタフェース部 3-1 ~ 3-k、サブコントローラ 4 H, 4 T, 4 L などとの協調動作により実行される。例えば伝送路や装置内部に障害が発生したり、あるいは監視制御装置から、また使用者の指示により冗長切り替えを実行する場合などに、迂回処理を行う必要が生じる。この種の機能は、SDH においてはいわゆる APS と称して広く知られているものである。

【 0 0 3 0 】

このほか伝送装置 A ~ F は、図示しない網内クロック供給装置（DCS）からクロックの供給を受け、自装置内部の動作クロックを生成するタイミング生成部 8 と、電源部 9 とを備える。

【 0 0 3 1 】

ところで、主制御部 5 は上記 APS などの種々の制御機能に加え、固定信号挿入手段 5 a を備える。この固定信号挿入手段 5 a は、APS によるサービストラフィックの迂回処理に先立ち、サービストラフィックの迂回先となるパスに P/T トラフィックが有る場合には当該パスの低次群へのドロップ側に AU-AIS を挿入するとともに、サービストラフィックの迂回先となるパスに P/T トラフィックが無い場合には当該パスの低次群へのドロップ側に UNEQ を挿入するものである。

【 0 0 3 2 】

この固定信号挿入手段 5 a は、専用の言語で記述され記憶部 6 に格納されている既知の動作プログラムに、例えばパッチを当てることなどにより新たに実装される機能オブジェクトである。固定信号挿入手段 5 a が実行する処理手順に基づき、主として低速インタフェース部 3 - 1 ~ 3 - k が低次群側へのドロップ信号のビットパターンを書き換えることで、A U - A I S または U N E Q の挿入処理が実現される。

## 【 0 0 3 3 】

図 3 に、S D H システムにおける信号フレームフォーマットを示す。S D H における伝送信号フレームは、S O H (Section Over Head) と呼ばれるヘッダ部および P a y l o a d と呼ばれるデータ格納部分からなり、図の S T M - 1 においては S O H が 9 行 9 列 (9 行 × 9 バイト)、P a y l o a d が 9 行 2 9 1 列 (9 行 × 2 6 1 バイト) となっている。S T M - 1 から S T M - N (N = 4, 1 6, 6 4 など) への多重化の際には N に応じて S O H が再構成されるが、P a y l o a d についてはバイト単位に順次多重化され、いわゆるバイトインタリーブと呼ばれる方法が採られる。

## 【 0 0 3 4 】

S O H は、厳密には先頭から 4 行目の A U ポインタ (A U P T R) を除く部分を称し、これらは上 3 行の中継セクションオーバーヘッド (R S O H : Regenerator Section Over Head) と端局セクションセクションオーバーヘッド (M S O H : Multiplex Section Over Head) とに別れる。A U P T R は、S O H により規定されるフレームと、ペイロードに多重化される情報のフレームとの時間位相関係を、ペイロードのアドレス値として示すものである。

## 【 0 0 3 5 】

図 4 に、S D H における U N E Q の信号パターンを示す。すなわち U N E Q とは、S T M - N フレームのうちペイロードのビットをすべて 0 としたものと定められる。逆にペイロード部分のビットがすべて 0 である S T M フレームを受信した装置は、これを U N E Q として認識することになる。なお S D H においては伝送信号にスクランブルがかけられるため、U N E Q 伝送の際に 0 レベルが長期間連続することはない。



## 【 0 0 3 6 】

図 5 に、SDH における AU-AIS の信号パターンを示す。すなわち AU-AIS とは、STM-N フレームのうちペイロードおよび AU-PTR のビットをすべて 1 で記述したものとして定められる。これらの部分がすべて 1 であれば、受信した装置はこれを AU-AIS として認識する。

## 【 0 0 3 7 】

次に、図 6 ～ 図 8 を参照して上記構成における動作を説明する。図 6 は、本実施形態におけるノード A ～ F の主制御部 5 の処理手順を示すフローチャートである。図 7、図 8 は、図 9 の定常状態から図 11、図 12 と同じ箇所に障害の発生した場合の本実施形態でのレストレーション状態を示す図である。

## 【 0 0 3 8 】

図 6 において、主制御部 5 は現用系高速インタフェース部 1-0、予備系高速インタフェース部 1-1 などからの通知をモニタし、現用系伝送路 SL における障害の発生を監視する（ステップ S1）。

## 【 0 0 3 9 】

ステップ S で障害を検出すると、主制御部 5 は予備系伝送路 PL 側に張られた複数のパスにつき、それぞれ例えばタイムスロットの先頭から順にこの時点での P/T トラフィックの有無を検証する。スパン切り替えに及ぶ障害の際には、障害発生区間の予備系伝送路 PL だけにつき検証すれば良いが、リング切り替えに及ぶ障害の際には、全区間の予備系伝送路 PL につき P/T トラフィックの有無を確かめる。そして、P/T トラフィックの有るパスにはその低次群へのドロップ側で AU-AIS を挿入し、P/T トラフィックを切断する。一方、P/T トラフィックの無いパスには、その低次群へのドロップ側で UNEQ を挿入する。以上の処理を、切り替え対象となる予備系伝送路 PL の全てのパスにつき実行する（ステップ S2 ～ ステップ S5 の処理ループ）。

## 【 0 0 4 0 】

ステップ S2 ～ ステップ S5 のループが完了したのちに、主制御部 5 はステップ S6 ～ ステップ S8 で K バイトの送受および切り替え制御を行い、すなわち既知の処理手順に基づく APS を実行してサービストラフィックを予備系伝送路 P

Lに迂回させる。以上のような処理手順を踏むことで、次に図示するような箇所にAU-AISおよびUNEQが挿入される。

【0041】

図7は、図11に相当する箇所に障害が発生した場合の本実施形態でのレステーション状態を示す。この図に示すように、ノードE、Dの低次群側の信号出口にUNEQ（太い矢印で示す）が挿入され、サービストラフィックの漏洩が防がれている。

【0042】

図8は、図12に相当する箇所に障害が発生した場合の本実施形態でのレステーション状態を示す。AU-AISの挿入箇所は図12と同様であるが、図8ではさらにサービストラフィックが繋がれてしまう低次群側の信号出口で全てUNEQが挿入され、図7と同様にサービストラフィックの漏洩が防がれている。

【0043】

以上述べたように本実施形態においては、現用系伝送路SLの障害時におけるサービストラフィックの予備系伝送路PLへの迂回処理の際、P/Tトラフィックの存在するパスについてはAU-AISの挿入によりP/Tトラフィックを切断すると共に、P/Tトラフィックの存在しないパスについても、UNEQを挿入するようにしている。

【0044】

このようにしたので、APS切り替えの際にミスコネクトとなるパスの接続パターンが生じて、ノードの低次群側への信号出口においてサービストラフィックに載せられた情報がAU-AISまたはUNEQのビットパターンに書き換えられる。これにより、たとえサービストラフィックの経路が低次群側に達したとしてもその情報はもはや失われ、従ってサービストラフィックの漏洩を防止することが可能となる。

【0045】

また本発明では、P/Tトラフィックの有るパスにはAU-AISを、P/Tトラフィックの無いパスにはUNEQをそれぞれ挿入するようにしている。このようにしたので、ノードの低次群側に接続される多重化装置などの通信装置は、

ノードにおいて生じている事態を区別して把握することが容易になる。

【 0 0 4 6 】

さらに本実施形態では、主として主制御部 5 から低速インタフェース部 3 - 1 ~ 3 - k に指示を与えることにより A U - A I S または U N E Q の挿入処理を実現するようにしている。このようにしたので、本発明思想の実現のためにパスの低次群側出口に新たにハードウェアを付加する必要が無く、既存のシステム構成をそのまま流用することが可能である。

【 0 0 4 7 】

なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。

例えば上記実施形態ではシステム構成を 4 ファイバリング型としたが、これに限らず、例えば複数のノードが鎖状に接続されたシステムについても本発明は適用できる。

また上記実施形態では S D H に即して説明したが、ほぼ同様のシステム構成を持つ S O N E T に対しても本発明は適用できる。

また上記実施形態ではサービストラフィックの迂回後の処理については延べなかったが、サービストラフィック迂回後に可能ならば P / T トラフィックを再接続（リエスタブリッシュ）するシステムに対しても、本発明は適用できる。

その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施を行うことができる。

【 0 0 4 8 】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明は、主トラフィックの予備系伝送路への迂回処理に先立ち、副トラフィックの有るパスについては A U - A I S などの固定信号を挿入し、副トラフィックの無いパスについては、U N E Q などの固定信号を挿入するようにしている。また、副トラフィックの有無に応じて挿入する固定信号を互いに異ならせるようにしている。

【 0 0 4 9 】

このようにしたので、冗長切り替えの際にミスコネクトの発生を防止でき、これによりサービストラフィックの漏洩の虞を無くした伝送システムとそのトラフ

ック制御方式および伝送装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態に係わる伝送システムのシステム構成図。

【図 2】 本発明の実施の形態に係わる伝送装置 A～F の主要部構成を示す機能ブロック図。

【図 3】 SDH システムにおける信号フレームフォーマットを示す図。

【図 4】 SDH における UNEQ の信号パターンを示す図。

【図 5】 SDH における AU-AIS の信号パターンを示す図。

【図 6】 本発明の実施形態におけるノード A～F の主制御部 5 の処理手順を示すフローチャート。

【図 7】 図 9 からノード D～E 間の現用系伝送路に障害が生じた場合の本発明の実施形態でのレストレーション状態を示す図。

【図 8】 図 9 からノード D～E 間の現用系および予備系伝送路に障害が生じた場合の本発明の実施形態でのレストレーション状態を示す図。

【図 9】 SDH 伝送システムにおける定常状態の一例を示す図。

【図 10】 図 9 の状態から、ノード C～D の現用系伝送路に障害が生じた場合のレストレーション状態を示す図。

【図 11】 図 9 からノード D～E 間の現用系伝送路に障害が生じた場合の従来でのレストレーション状態を示す図。

【図 12】 図 9 からノード D～E 間の現用系および予備系伝送路に障害が生じた場合の従来でのレストレーション状態を示す図。

【符号の説明】

A～F…伝送装置

OF…高速回線

SC…低速回線

SL…現用系伝送路

PL…予備系伝送路

1-0…現用系高速インタフェース部 (HS I/F)

1-1…予備系高速インタフェース部

2-0, 2-1…タイムスロット交換部 (T S A)

3-1~3-k…低速インタフェース部 (L S I / F)

4 H, 4 T, 4 L…サブコントローラ

5…主制御部

5 a…固定信号挿入手段

6…記憶部

7…管理網インタフェース (I / F)

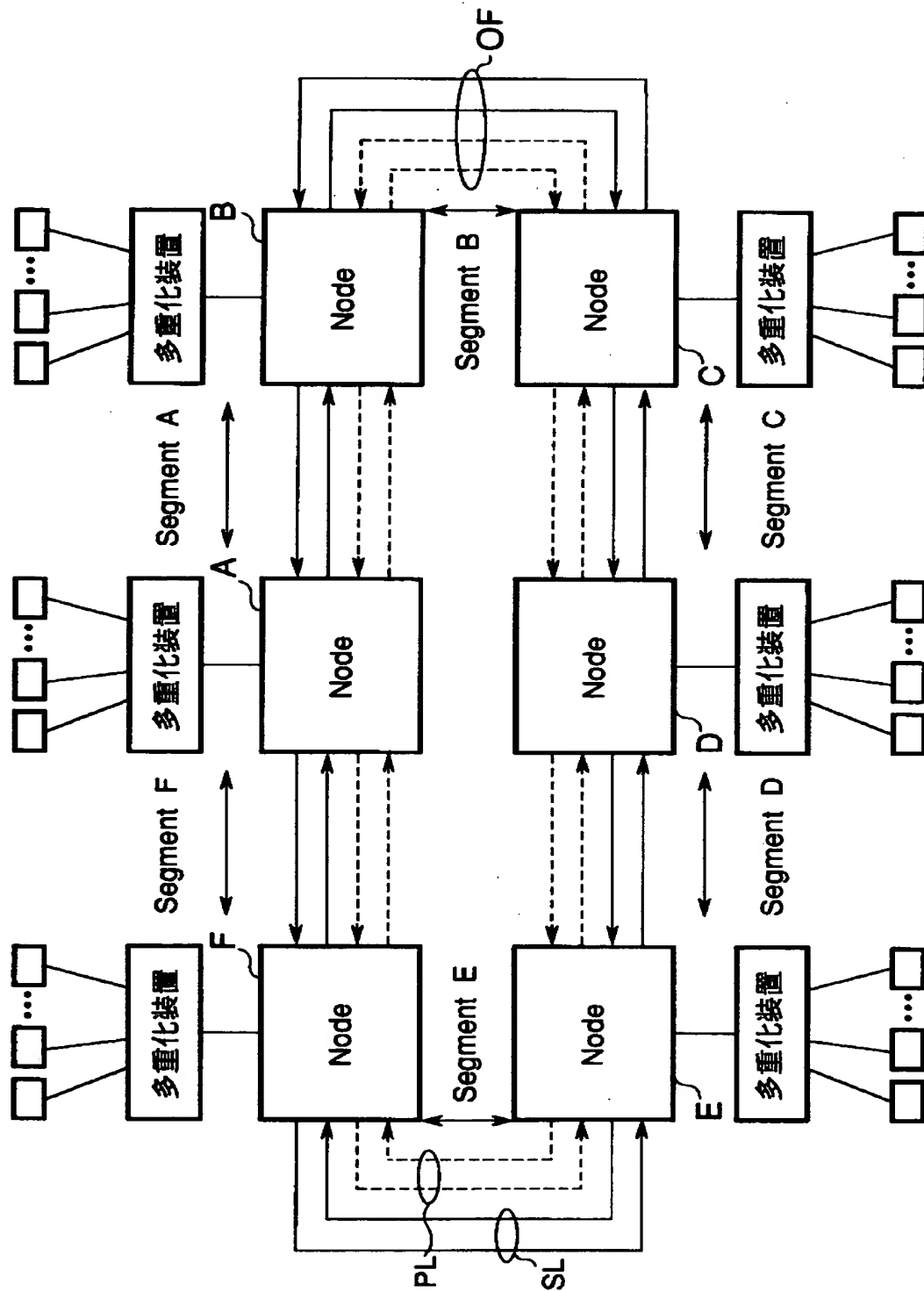
8…タイミング生成部

9…電源部

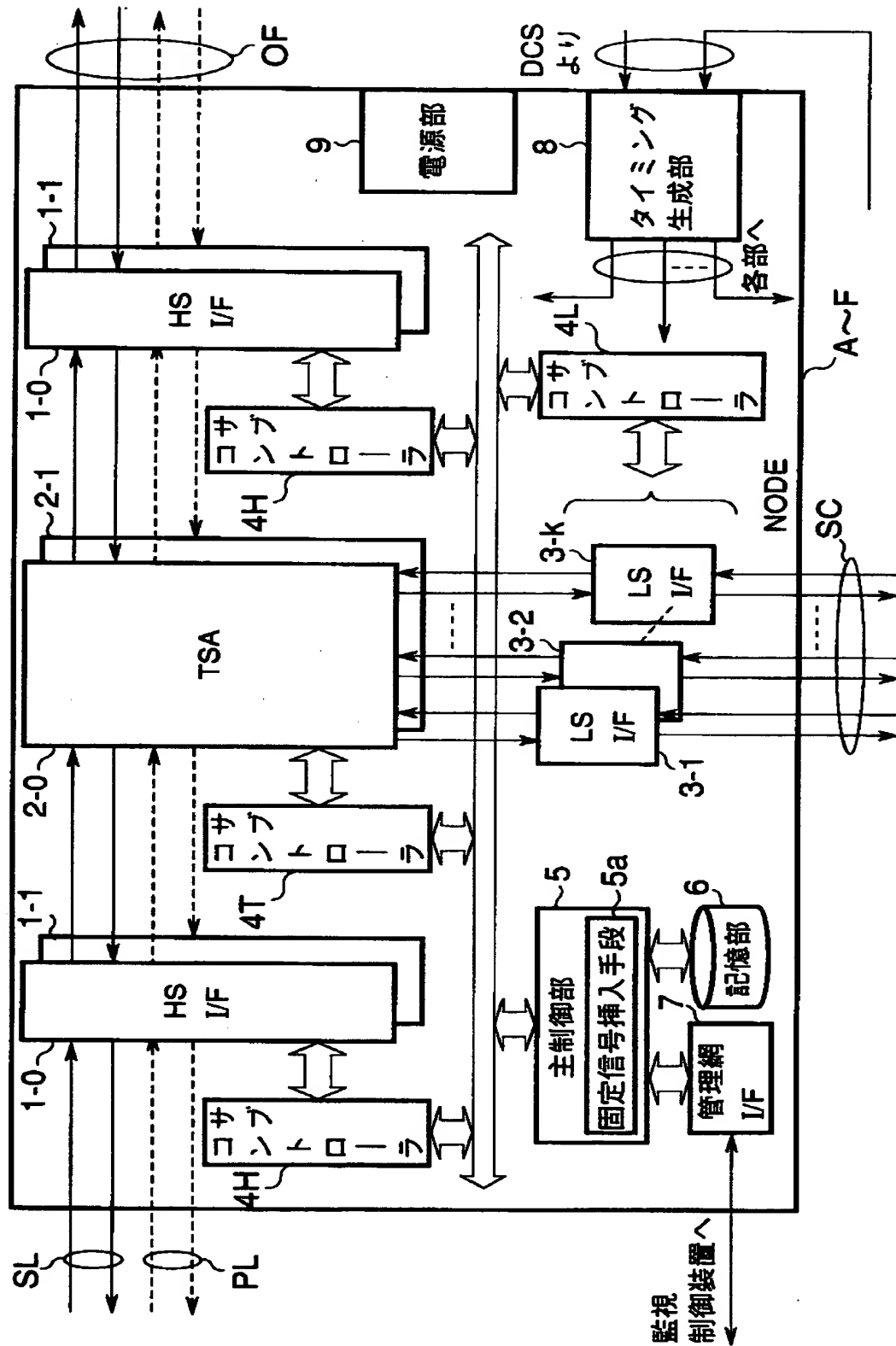
【書類名】

図面

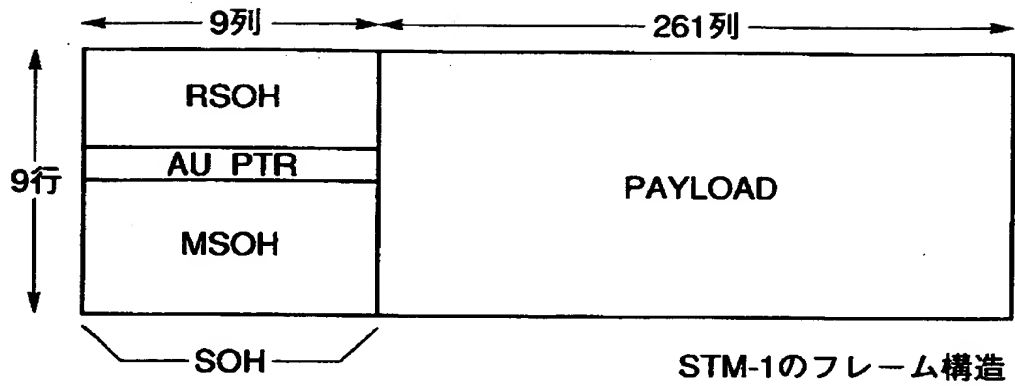
【図1】



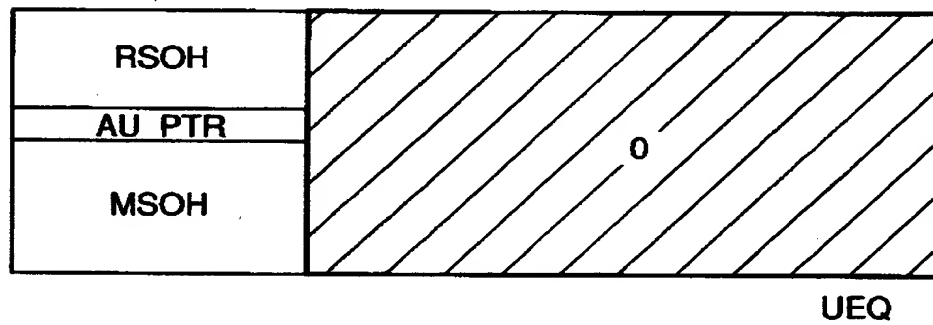
【図2】



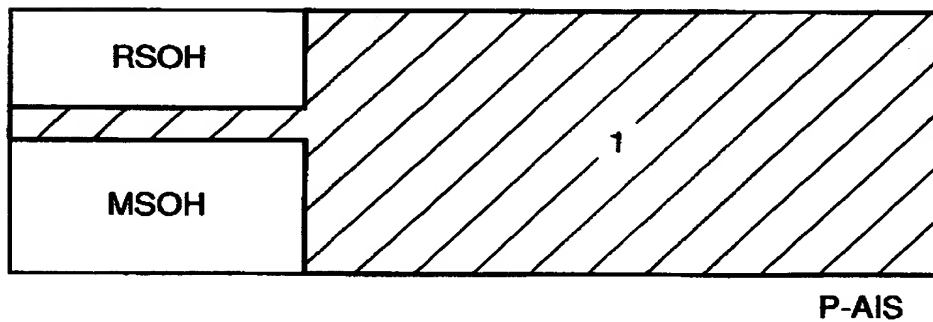
【図3】



【図4】

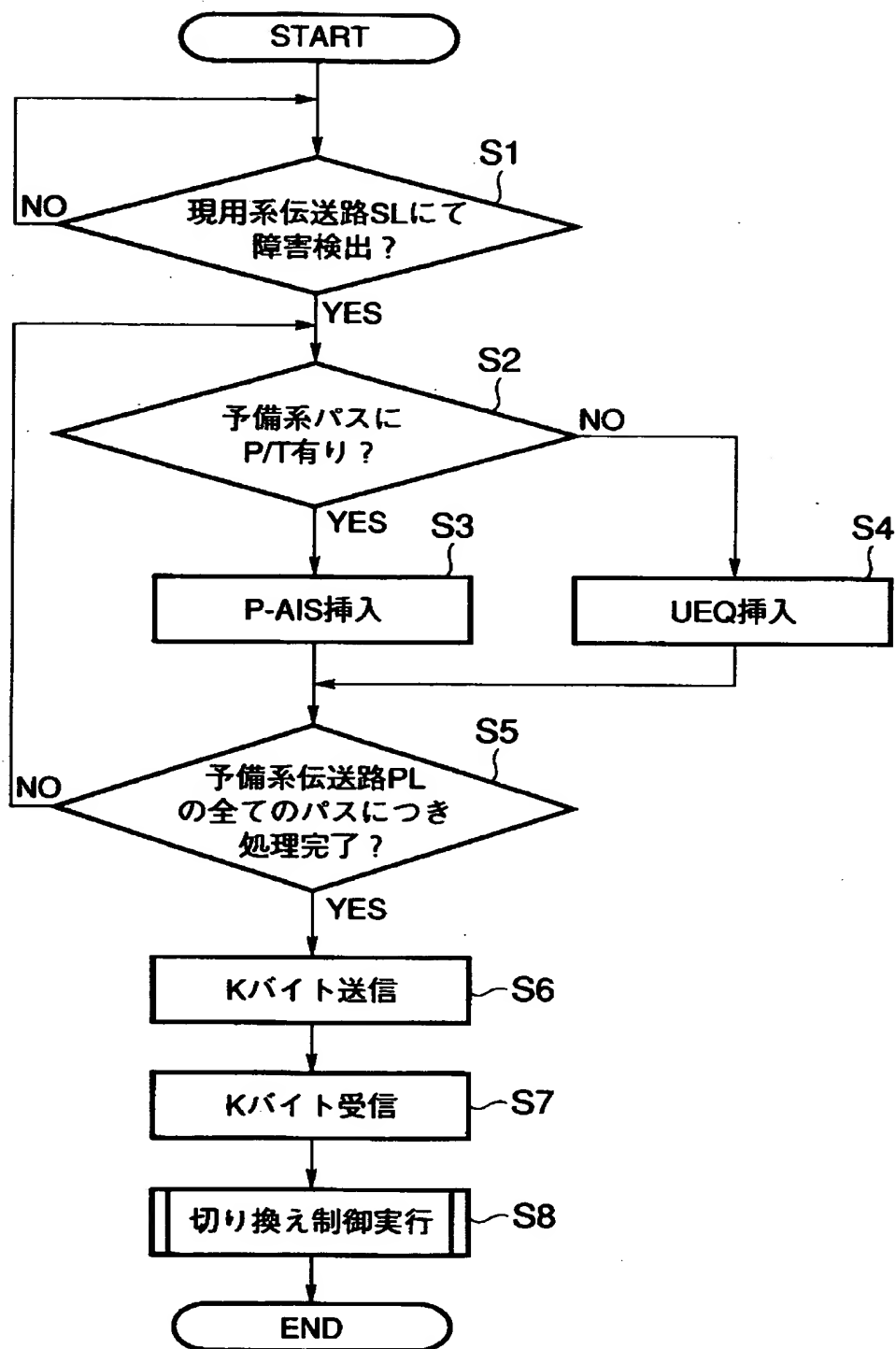


【図5】

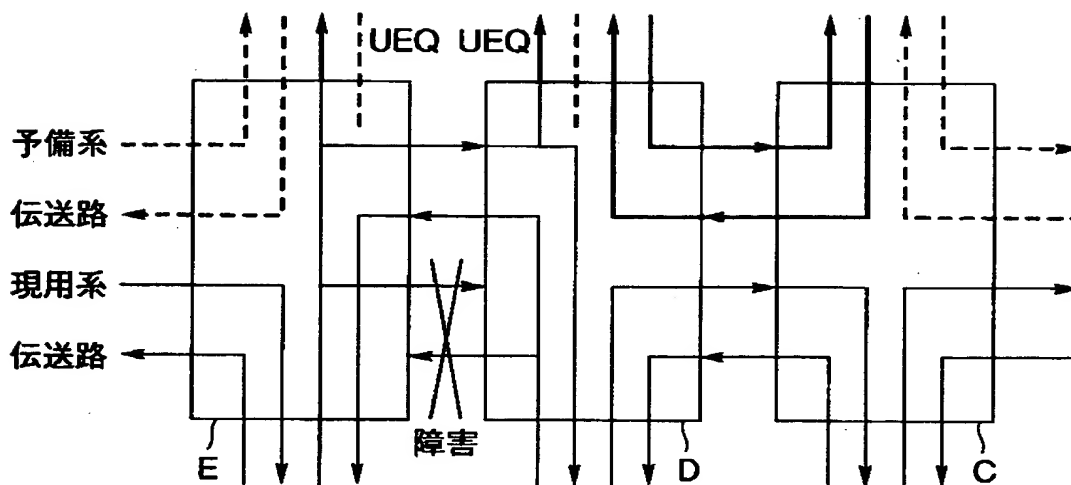




【図 6】

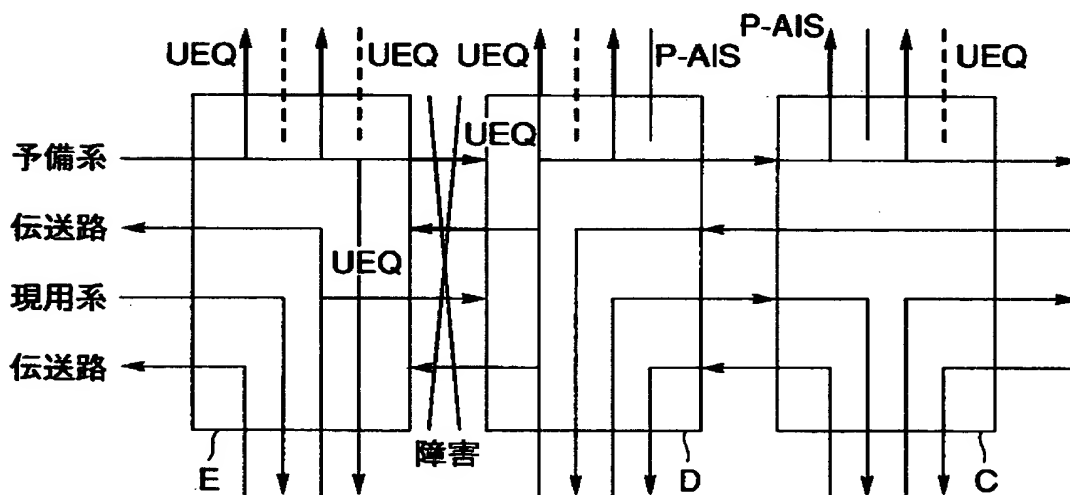


【図 7】



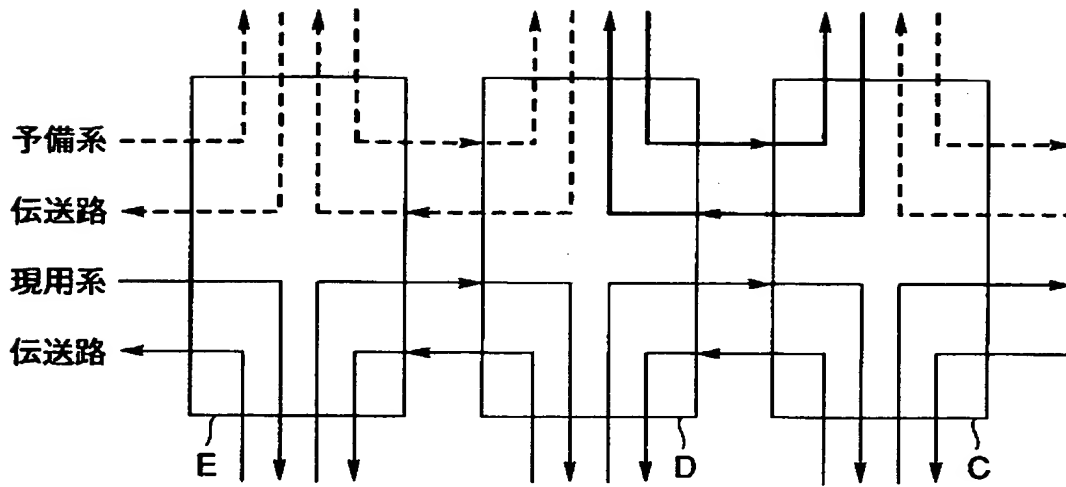
凡例) ——— サービストラフィックを伝送しているパス  
 ——— パートタイムトラフィックを伝送しているパス  
 - - - - - パートタイムトラフィックを伝送していないパス

【図 8】



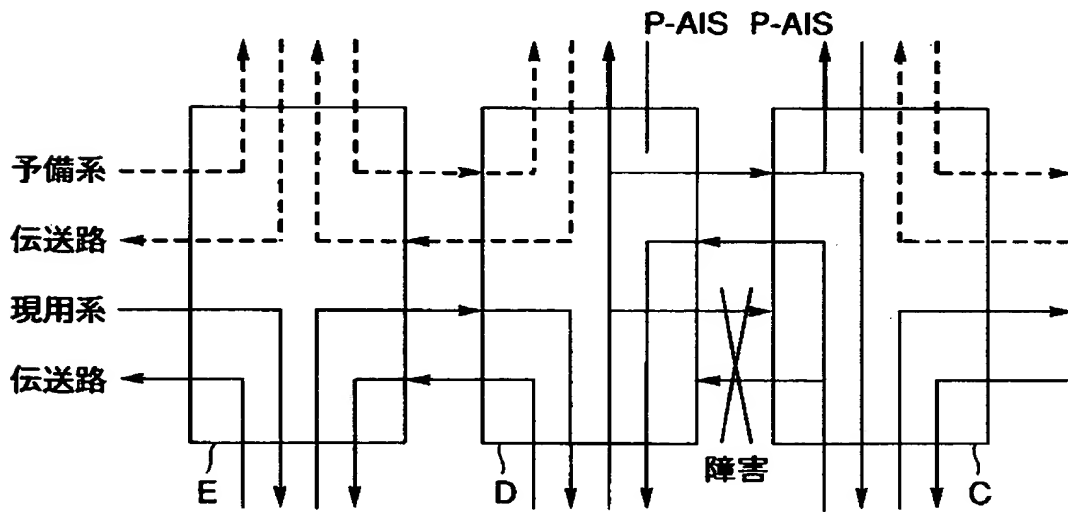
凡例) ——— サービストラフィックを伝送しているパス  
 ——— パートタイムトラフィックを伝送しているパス  
 - - - - - パートタイムトラフィックを伝送していないパス

【図9】



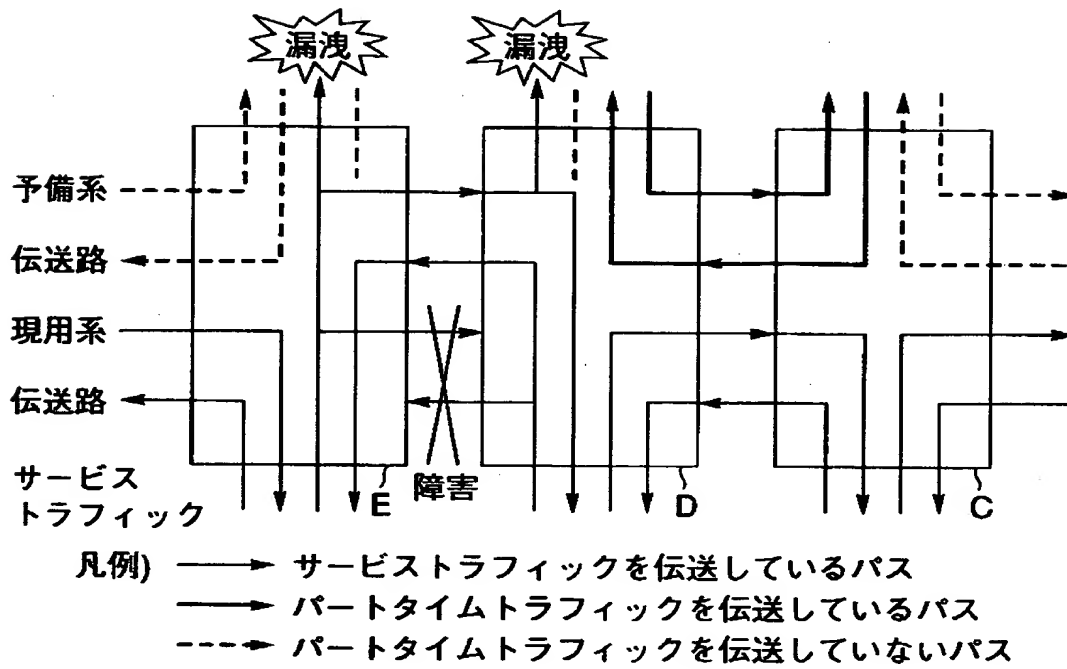
凡例) ———▶ サービストラフィックを伝送しているパス  
 ———▶ パートタイムトラフィックを伝送しているパス  
 - - - - -▶ パートタイムトラフィックを伝送していないパス

【図10】

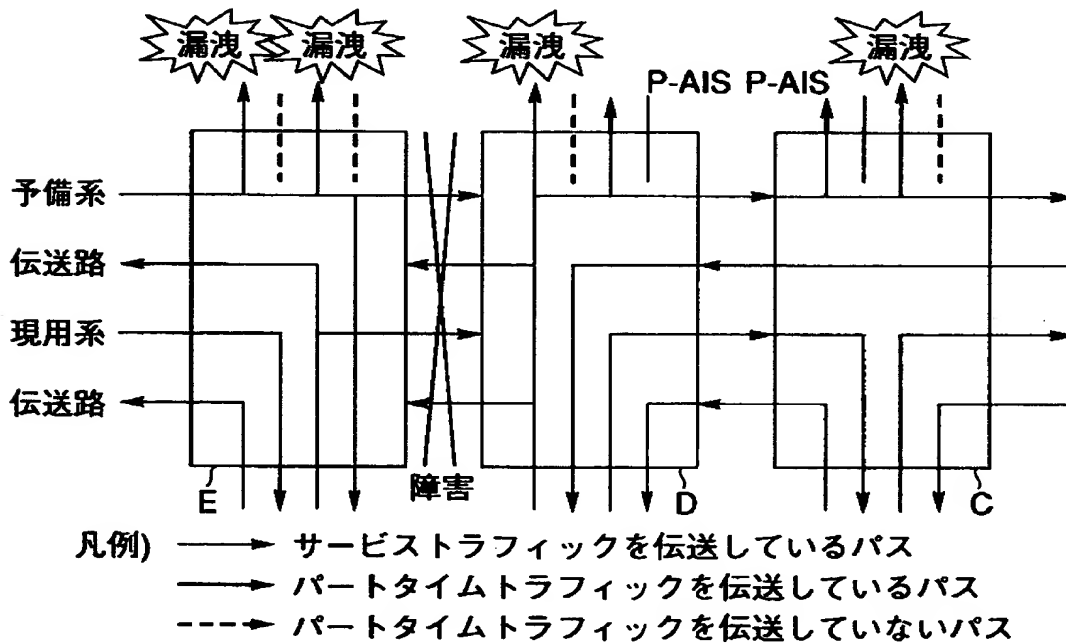


凡例) ———▶ サービストラフィックを伝送しているパス  
 ———▶ パートタイムトラフィックを伝送しているパス  
 - - - - -▶ パートタイムトラフィックを伝送していないパス

【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】冗長切り替えの際にミスコネクトの発生を防止し、サービストラフィックの漏洩の虞を無くす。

【解決手段】現用系伝送路 S L の障害時におけるサービストラフィックの予備系伝送路 P L への迂回処理の際、P / T トラフィックの存在するパスについては A U - A I S の挿入により P / T トラフィックを切断すると共に、P / T トラフィックの存在しないパスについても、U N E Q を挿入するようにした。

【選択図】 図 6